

**JP10324783A 19981208 COMPOSITION FOR FLAME RESISTANT INSULATION**

**COVER Assignee/Applicant:** NIPPON UNICAR CO LTD **Inventor(s) :** HAYASHI AKIO ;

**HOTTA KATSUHIRO Priority (No,Kind,Date) :** JP13340297 A 19970523 X

**Application(No,Kind,Date):** JP13340297 A 19970523 **IPC:** 6C 08L 23/08 A **Language of Document:** NotAvailable **Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a composition capable of improving a fluid characteristics at the time of fabrication, excellent in flame resistance, mechanical characteristics, electric characteristics and surface characteristics, and suitable as a molding material for a flame resistant insulation cover (e.g. an insulator cover and a cover for protecting a high-voltage cable).

**SOLUTION:** This composition for a flame resistant insulation cover comprises 100 pts.wt. ethylene- $\alpha$ -olefin copolymer having 0.1-10 g/10 min melt index, 0.870-0.930 g/cm<sup>3</sup> density and produced by using a single site catalyst, 10- 50 pts.wt. metal hydroxide [e.g. Mg(OH)<sub>2</sub>], 10-50 pts. wt. organic halogen-based flame retardant [e.g. 1,2-bis(pentabromophenyl)ethane], 1-20 pts.wt. antimony based flame retardant (e.g. Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 0.5-5 pts.wt. phosphorus-based plasticizer (e.g. trioctylphosphate) and 0.01-1 pts.wt. fluororesin (e.g. polytetrafluoroethylene). Further, the composition can contain an agent for imparting weather resistance, or a lubricant.

**Legal Status:** There is no Legal Status information available for this patent

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-324783

(43) 公開日 平成10年(1998)12月8日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

C 0 8 L 23/08

C 0 8 L 23/08

C 0 8 K 3/22

C 0 8 K 3/22

5/02

5/02

5/136

5/136

5/521

5/521

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-133402

(22) 出願日

平成9年(1997)5月23日

(71) 出願人 000230331

日本ユニカー株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番1号

(72) 発明者 林 昭夫

神奈川県横浜市南区中里3-9-32

(72) 発明者 堀田 勝廣

神奈川県横須賀市武5-25-17

(74) 代理人 弁理士 尊 経夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 難燃性絶縁カバー用組成物

(57) 【要約】

【課題】 成形加工時の流動特性を改善し、難燃性、機械的特性、電気的特性、表面特性に優れる、難燃性絶縁カバー（碍子カバー、高圧電線保護カバー等）の成形材料として好適な組成物の提供。

【解決手段】 メルトインデックス0.1~10g/10分、密度0.870~0.930g/cm<sup>3</sup>の、シングルサイト触媒で製造したエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体100重量部、金属水酸化物[Mg(OH)<sub>2</sub>等]10~50重量部、有機ハロゲン系難燃剤[1,2-ビス(ペンタプロモフェニル)エタン等]10~50重量部、アンチモン系難燃剤(Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等)1~20重量部、リン系可塑剤(トリオクチルホスフェート等)0.5~5重量部、フッ素樹脂(ポリテトラフルオロエチレン等)0.01~1重量部からなる難燃性絶縁カバー用組成物。耐候性付与剤または滑剤を加えた上記組成物。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 メルトインデックス0.1～10g/10分、密度0.870～0.930g/cm<sup>3</sup>である、シングルサイト触媒を使用して製造されたエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体100重量部、金属水酸化物10～50重量部、有機ハロゲン系難燃剤10～50重量部、アンチモン系難燃剤1～20重量部、リン系可塑剤0.5～5重量部およびフッ素樹脂0.01～1重量部からなることを特徴とする難燃性絶縁カバー用組成物。

【請求項2】 耐候性付与剤をさらに含有する請求項1記載の難燃性絶縁カバー用組成物。

【請求項3】 滑剤をさらに含有する請求項1または2記載の難燃性絶縁カバー用組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は難燃性絶縁カバー用組成物に関し、より詳しくは、シングルサイト触媒で製造されるエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体を主成分とし、難燃性に優れると共に、機械的特性や絶縁性に優れ、しかも製造する際の成形加工性が良好で、碍子カバーや高圧電線保護カバー等の絶縁カバーの成形用材料として好適に使用される難燃性絶縁カバー用組成物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、送配電線の碍子カバーや高圧電線保護カバー等の絶縁カバーは絶縁性、耐候性、耐アーク性、耐トラッキング性、耐衝撃性、低温特性、機械的強度等が要求されるため、これら諸特性を併有するポリエチレン系樹脂が使用されてきた。しかしながら、ポリエチレン系樹脂から製造した各種絶縁カバーは可燃性であるため、電気火花や他所からの火災に対して燃焼し続けたり、火種が熔融滴下する等の問題があり、近年、安全性に対する配慮が要請されている。特に上記絶縁カバーは充電部の保護を目的として柱上に取付けられるため、落雷や漏電の影響を受けやすく、一旦着火した場合には配電線路の停止に波及することが懸念されることから、ポリエチレン系樹脂に各種難燃剤、例えば金属水酸化物または有機ハロゲン系難燃剤等を添加して難燃化が図られてきた。

【0003】難燃剤として水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム等の金属水酸化物を使用する場合、所定の難燃性を得るためにはポリエチレン系樹脂に金属水酸化物を多量に、例えば該樹脂と同量程度か、それ以上配合する必要がある。そのため、そのような組成物からの成形品としての絶縁カバーの機械的強度の低下や表面が傷つきやすくなる等の問題があった。一方、有機ハロゲン系難燃剤を使用する場合においては、金属水酸化物ほど多量に配合しなくてもよいが、それでも通常の樹脂組成物における添加剤の配合量に比べると、1桁多い量を配合しななければならない。通常射出成形によって製造され

る絶縁カバーの場合、原料樹脂組成物はノズル、スプー、ランナー、ゲート、キャビティ内において流動性が良好でなければならないが、有機ハロゲン系難燃剤を配合したポリエチレン系樹脂組成物は、通常の樹脂組成物より添加剤が多いため流動性が非常に悪く、従って速い射出成形サイクルで成形できず、生産性が劣り、また、成形品の表面が荒れて美観を損ねたり、電気的特性、機械的特性が悪化する等の問題があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記した従来の難燃性絶縁カバー用組成物の欠点を克服する、より具体的には、成形加工時の流動性が向上し、しかも電気的特性、機械的特性、表面特性、難燃特性が改善された、これまでに提案されたことのない難燃性絶縁カバー用組成物の提供を課題する。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者は上記課題を解決するために鋭意研究した結果、シングルサイト触媒を使用して製造されたエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体が機械的強度に優れ、有機ハロゲン系難燃剤とアンチモン系難燃剤とを組み合わせると難燃効果が著しく向上し、フッ素系樹脂が火垂れ現象防止の作用を示し、金属水酸化物が耐トラッキング性および難燃性を向上させ、さらにリン系可塑剤が射出成形時の流動特性の改善および難燃性の向上に効果があることを見出し、そして上記各成分を特定の配合割合で組み合わせた場合に、上記課題が全て解決できることを実験で実証し、さらに検討を加えて本発明を完成させた。

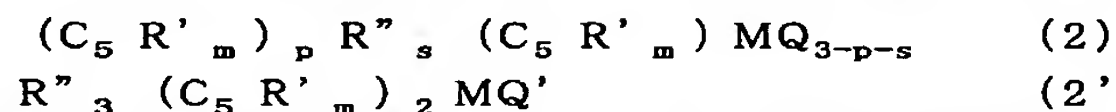
【0006】すなわち、本発明は、メルトインデックス0.1～10g/10分、密度0.870～0.930g/cm<sup>3</sup>である、シングルサイト触媒を使用して製造されたエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体100重量部、金属水酸化物10～50重量部、有機ハロゲン系難燃剤10～50重量部、アンチモン系難燃剤1～20重量部、リン系可塑剤0.5～5重量部およびフッ素樹脂0.01～1重量部からなることを特徴とする難燃性絶縁カバー用組成物に関する。本発明はまた、上記本発明の難燃性絶縁カバー用組成物に耐候性付与剤または滑剤の一方または両方をさらに含有する組成物に関する。

【0007】本発明において使用されるシングルサイト触媒を使用して製造されたエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体は、下で詳細に説明するシングルサイト触媒により、エチレンと $\alpha$ -オレフィン、例えば炭素原子数3ないし12の $\alpha$ -オレフィンとの共重合体である。 $\alpha$ -オレフィンの具体例としては、プロピレン、ブテン-1、ヘキセン-1、4-メチルペンテン-1、オクテン-1、デセン-1、ドデセン-1等を挙げることができる。

【0008】また、本発明において使用されるエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体は以下の物性：メルトインデ

ックス0.1~10g/10分、密度0.870~0.930g/cm<sup>3</sup>を有するものである。ここで、メルトインデックスはJIS K7210に準拠して測定され、0.1g/10分未満であると加工性が劣り、10g/10分を越えると機械的特性が劣り、望ましくない。また、密度はJIS K7112に準拠して測定され、0.870g/cm<sup>3</sup>未満であると耐熱性や耐油性が劣り、0.930g/cm<sup>3</sup>を越えると、柔軟性、伸び、加工性、機械的特性、離型性等が劣り、また、樹脂成分中に難燃剤を均一に分散し保持することができず、望ましくない。

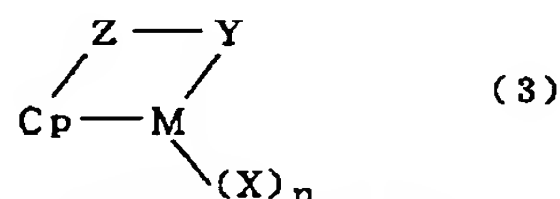
【0009】本発明において、上記エチレン-α-オレフィン共重合体の製造の際に使用されるシングルサイト触媒は、活性点が同種（シングルサイト）であり、エチレンに対して高い重合活性を有するものである。当該触媒で製造されたエチレン-α-オレフィン共重合体は従



（式中、C<sub>5</sub>R'<sub>m</sub>は未置換または置換シクロペンタジエニル基であり、その中のR'は互いに独立して水素原子または炭素原子数1ないし20のアルキル基、アルケニル基、アリール基、アルキルアリール基、アリールアルキル基、または互いに結合してC<sub>4</sub>~C<sub>6</sub>環の一部を形成する2個の炭素原子であり、R''は1個またはそれ以上の炭素、ゲルマニウム、ケイ素、リンもしくは窒素原子またはそれらの組合せであり、これらは2個のC<sub>5</sub>R'<sub>m</sub>環上を置換してそれらを橋渡しする基または1個のC<sub>5</sub>R'<sub>m</sub>環上を置換してMに橋渡しする基を含有し、pが0である場合にはxは1であり、その他の場合にはxは常に0であり、各Qは互いに独立して炭素原子数1ないし20のアルキル基、アルケニル基、アリール基、アルキルアリール基、アリールアルキル基またはハロゲン原子であり、Q'は炭素原子数1ないし20のアルキリデン基であり、sは0または1であり、sが0である場合にはmは5であり、かつpが0、1または2であり、sが1である場合にはmは4であり、かつpが1である）で表される遷移金属化合物。なお、上記式

(1)、(2)および(2')で表される遷移金属化合物に関しては特開平8-134121号公報、特表平8-509773号公報、特表平8-510290号公報等に記載されている。この参照により上記特許公報の開示内容を本明細書に編入する。

【0012】次式(3)：



（式中、Mは周期表第3~10族またはランタノイドの金属原子であり、CpはMにη<sup>5</sup>結合様式で結合している未置換または置換シクロペンタジエニル基であり、Z

来のチーグラー系触媒やフィリップス系触媒で製造されたものに比べて組成分布および分子量分布が狭く、それ故に機械的特性に優れている。このシングルサイト触媒はメタロセン触媒、また、発明者の名前からカミンスキー触媒とも呼ばれている。この触媒成分としては下記式(1)~(3)で表されるものを例示できる。

【0010】次式(1)：



〔式中、Cpは未置換または置換シクロペンタジエニル基であり、Mは周期表第4~10族の遷移金属であり、RおよびR'は互いに独立してハロゲン原子または炭素原子数1ないし20の炭化水素基またはヒドロカルボキシル基であり、mは1~3、nは0~3、pは0~3の数であるが、m+n+pはMの酸化状態（価数）に等しい〕で表される遷移金属化合物。

【0011】次式(2)または(2')：

はホウ素または周期表第14族の元素、そして場合に応じて硫黄原子または酸素原子を含有する原子団であり、該原子団は20個までの水素原子以外の原子を有するか、またはCpおよびZは一緒になって縮合環系を形成し、Xは互いに独立してアニオン性配位子または30個までの水素原子以外の原子を有する中性ルイス塩基配位子であり、nは0、1、2、3または4であり、かつ、Mの原子価より2少ない数であり、そしてYは、ZおよびMと結合するアニオン性または非アニオン性配位子で、窒素原子、リン原子、酸素原子または硫黄原子を含んでおり、そして20個までの水素原子以外の原子を有するか、または必要に応じてYとZは一緒になって縮合環系を形成する）で表される遷移金属化合物。上記式(3)で表される遷移金属化合物に関しては特開平6-306121号公報、特表平7-500622号公報等に記載されている。この参照により上記特許公報の開示内容を本明細書に編入する。

【0013】上記触媒は、さらに活性化共触媒を含有する。該共触媒としては、高重合度または低重合度のアルミノオキサン、特にメチルアルミノオキサンが適当である。いわゆる変性アルミノオキサンもまた上記共触媒としての使用に適している。

【0014】上記エチレン-α-オレフィン共重合体の重合は、好ましくは溶液重合法、懸濁重合法、気相重合法等の方法を使用することができる。一般的に、重合の際の温度は0~250℃であり、圧力は高圧（50MPa以上）、中圧（10~50MPa）または低圧（常圧~10MPa）である。

【0015】本発明において使用される金属水酸化物としては、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、水酸化カルシウム、水酸化バリウム、塩基性炭酸マグネシウム、ハイドロタルサイト、水酸化ジルコニウム、酸化



スズの水和物、ホウ砂、カオリン、クレー、ホウ酸亜鉛、ホウ酸バリウム、ミョウバン石等を挙げることができる。これらの平均粒径は分散性、機械的特性および難燃性の点から、0.1~20 $\mu$ mのものが望ましい。また、金属水酸化物をステアリン酸、オレイン酸、パルミチン酸等の脂肪酸またはその金属塩、パラフィン、ワックスまたはそれらの変性物、有機シラン、有機チタネート等の化合物で被覆する等の表面処理を施したものを使用することができ、難燃性向上のためにも表面処理をしたものの使用が望ましい。

【0016】上記金属水酸化物の配合量は、上記エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体100重量部に対し、10~50重量部である。この量が10重量部未満であると耐トラッキング性や難燃性が悪化し、50重量部を越えると成形加工性や成形品（絶縁カバー）の機械的特性が悪化し、望ましくない。

【0017】本発明において使用される有機ハロゲン系難燃剤としては以下のものを挙げることができる：ヘキサブロモベンゼン、デカブロモジフェニルオキシド、ポリジブロモフェニレンオキシド、ビス（トリブロモフェノキシ）エタン、エチレンビス・ペンタブロモベンゼン、エチレンビス・ジブロモノルボルナンジカルボキシイミド、エチレンビス・テトラブロモフタルイミド、ジブロモエチル・ジブロモシクロヘキサン、ジブロモネオペンチルグリコール、トリブロモフェノール、トリブロモフェノールアリルエーテル、テトラブロモ・ビスフェノールA誘導体、テトラブロモ・ビスフェノールS、テトラデカブロモ・ジフェノキシベンゼン、トリス（2,3-ジブロモプロピル-1）イソシアヌレート、2,2-ビス（4-ヒドロキシ-3,5-ジブロモフェニル）プロパン、2,2-ビス（4-ヒドロキシエトキシ-3,5-ジブロモフェニル）プロパン、1,2-ビス（ペンタブロモフェニル）エタン、ペンタブロモフェノール、ペンタブロモトルエン、ペンタブロモジフェニルオキシド、ヘキサブロモシクロデカン、ヘキサブロモジフェニルエーテル、オクタブロモフェノールエーテル、オクタブロモジフェニルエーテル、オクタブロモジフェニルオキシド、ジブロモネオペンチルグリコールテトラカルボナート、ビス（トリブロモフェニル）フマルアミド、N-メチルヘキサブロモフェニルアミン、臭素化エポキシ樹脂、塩素化パラフィン、塩素化ポリオレフィン、塩素化ポリエチレン、パークロロシクロペンタデカン等。

【0018】上記有機ハロゲン系難燃剤の配合量は上記エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体100重量部に対して10~50重量部である。この配合量が10重量部未満であると難燃性が悪化し、50重量部を越えると成形加工性や成形品（絶縁カバー）の機械的特性が悪化し、望ましくない。

【0019】本発明において使用されるアンチモン系難

燃剤としては、三酸化アンチモン、五酸化アンチモン、アンチモン酸ナトリウム等を挙げることができる。上記アンチモン系難燃剤の配合量は上記エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体100重量部に対して1~20重量部である。この配合量が1重量部未満であると難燃性が悪化し、20重量部を越えると成形加工性や成形品（絶縁カバー）の機械的特性が悪化し、望ましくない。

【0020】本発明において使用されるリン系可塑剤としては、トリクレジルホスフェート、クレジルジフェニルホスフェート、トリオクチルホスフェート、トリブチルホスフェート、トリフェニルホスフェート、トリキシレニルホスフェート、トリエチルホスフェート、トリブトキシエチルホスフェート、フェニルモノオルソキセニルホスフェート、2-エチルヘキシルジフェニルホスフェート、オクチルジフェニルホスフェート、ジフェニルイソプロピルフェニルホスフェート、トリス（ $\alpha$ -ジクロロプロピル）ホスフェート、トリス（ $\beta$ -クロロエチル）ホスフェート、トリス（ $\beta$ -プロモエチル）ホスフェート、トリス（2,3-ジプロモプロピル）ホスフェート、ビス（2,3-ジプロモプロピル）2,3-ジクロロプロピルホスフェート、トリブチルホスファイト、トリオクチルホスファイト、イソオクチルジフェニルホスファイト等を挙げることができる。

【0021】上記リン系可塑剤の配合量は上記エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体100重量部に対して0.5~5重量部である。この配合量が0.5重量部未満であると成形加工時の流動特性や難燃性が悪化し、5重量部を越えると成形加工性や成形品（絶縁カバー）の機械的特性が悪化し、望ましくない。

【0022】本発明において使用されるフッ素樹脂としては、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体、テトラフルオロエチレン-エチレン共重合体、ポリクロロトリフルオロエチレン、クロロトリフルオロエチレン-エチレン共重合体、ポリビニリデンフルオライド、ポリビニルフルオライド、ビニリデンフルオライド-ヘキサフルオロプロピレン共重合体、テトラフルオロエチレン-プロピレン共重合体等を挙げることができる。

【0023】上記フッ素樹脂の配合量は上記エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体100重量部に対して0.01~1重量部である。この配合量が0.01重量部未満であると燃焼時の火垂れ現象を防止できず、1重量部を越えると成形品（絶縁カバー）の機械的特性が悪化し、望ましくない。

【0024】本発明の難燃性絶縁カバー用組成物には、必要に応じて、耐候性を付与するために耐候性付与剤をエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体100重量部に対して0.1~3重量部配合することが望ましい。耐候性付

与剤としてはカーボンブラック、紫外線吸収剤、光安定剤等を挙げることができる。紫外線吸収剤には、例えばサリシレート系紫外線吸収剤、例としてフェニル・サリシレート、パラ第三ブチルフェニル・サリシレート等、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤、例として2, 4-ジヒドロキシ・ベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシ・ベンゾフェノン等、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤、例として2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ第三ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール等がある。光安定剤には、例えばビス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)セバケート、ポリ〔{6-(1, 1, 3, 3-テトラメチルブチル)イミノ-1, 3, 5-トリアジン-2, 4-ジイル} {(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)イミノ}ヘキサメチレン{(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)イミノ}〕等のヒンダードアミン系光安定剤等がある。

【0025】また、本発明の難燃性絶縁カバー用組成物には、必要に応じて、射出成形時の離型性を高めるために滑剤をエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体100重量部に対して0.1~2重量部配合することが望ましい。滑剤としては、ワックス、例えばパラフィンワックス、ポリエチレンワックス等、脂肪酸、例えばステアリン酸、ヒドロキシステアリン酸等、脂肪酸アミド、例えばステアリン酸アミド、オレイン酸アミド、エルカ酸アミド等、脂肪酸エステル、例えばクエン酸ジエステル、2-エチルヘキサン酸エステル等、脂肪族アルコール、例えばパルミチルアルコール、ステアリルアルコール等、金属セッケン、例えばステアリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛等、シリコーンオイル、例えばジメチルポリシロキサン、メチルフェニルポリシロキサン等が挙げられる。

【0026】本発明の難燃性絶縁カバー用組成物には、本発明の特性を損なわない範囲で、その使用目的に応じて、各種添加剤や補助資材を配合することができる。それら各種添加剤や補助資材としては、安定剤、酸化防止剤、帯電防止剤、加工性改良剤、充填剤、分散剤、銅害防止剤、中和剤、発泡剤、気泡防止剤、着色剤等を挙げることができる。また、本発明の難燃性樹脂組成物には、その使用目的に応じて、本発明に使用するエチレン系以外のエチレン系樹脂や他のポリオレフィン系樹脂を、本発明の特性を損なわない範囲で少量配合することもできる。これらの樹脂としては、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)、エチレン-アクリル酸エチル共重合体(EEA)、高圧法低密度ポリエチレン(LDPE)、中密度ポリエチレン(MDPE)、高密度ポリエチレン(HDPE)、シングルサイト触媒以外の触媒で製造される直鎖状低密度エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体(LLDPE)、シングルサイト触媒以外の触媒で

製造される超低密度直鎖状エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体(VLDPE)およびポリプロピレン(PP)等が挙げられる。また、本発明の難燃性絶縁カバー用組成物は架橋剤や架橋助剤を添加することにより架橋させたり、電離性放射線を照射する等として架橋させたりすることもできる。

【0027】

【発明の実施の形態】本発明の難燃性絶縁カバー用組成物は、各々所定量の、シングルサイト触媒を用いて製造されるエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体、金属水酸化物、有機ハロゲン系難燃剤、アンチモン系難燃剤、リン系可塑剤およびフッ素樹脂に、必要に応じて上記の耐候性付与剤、滑剤、さらに各種添加剤や補助資材、架橋剤やその他の樹脂等を、任意の順序で個々に、もしくはいくつかの成分を予備的に混合し、または全ての成分を一時に配合し、一般的な方法、例えばニーダー、バンバリーミキサー、コンティニューアスミキサーまたは押出機等を用いて均一に混合混練することにより製造され得る。

【0028】

【実施例】次に実施例に基づいて本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0029】実施例1

下記の原材料を使用して、表1に示す組成物をバンバリーミキサーにて180℃で10分間混練した後、造粒してペレットを得た。このようにして作成したペレットを用いて、熱プレス成形機より160℃、150kg/cm<sup>2</sup>、3分間成形することにより得られたシートを使用して下記の条件下で各種物性を評価した。評価結果も表1にまとめて示した。

【0030】原材料

(1) シングルサイト触媒を使用して製造されたエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体：密度0.900g/cm<sup>3</sup>，メルトインデックス7g/10分のエチレン-オクテン-1共重合体(ザ・ダウケミカル社製)(以下、成分Aと記載する)。

(2) マルチサイト触媒(チーグラ系触媒)を使用して製造されたエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体：密度0.910g/cm<sup>3</sup>，メルトインデックス5g/10分のエチレン-ブテン-1共重合体(日本ユニカー社製)(以下、成分A'と記載する)。

(3) 金属水酸化物：ステアリン酸で表面処理した水酸化マグネシウム(以下、成分Bと記載する)。

(4) 有機ハロゲン系難燃剤：1, 2-ビス(ペンタブロモフェニル)エタン(以下、成分Cと記載する)。

(5) アンチモン系難燃剤：三酸化アンチモン(以下、成分Dと記載する)。

(6) リン系可塑剤：トリオクチルホスフェート(以下、成分Eと記載する)。

(7) フッ素樹脂：ポリテトラフルオロエチレン(以

下、成分Fと記載する)。

(8) 耐候性付与剤：カーボンブラック（以下、成分Gと記載する）。

(9) 滑剤：オレイン酸アミド（以下、成分Hと記載する）。

#### 【0031】評価方法

##### (1) メルトインデックス

JIS K7210に準拠して行い、測定条件は荷重2.16kg、測定温度190℃。表1には「MI」で示す。

##### (2) フローレイシオ

この値は分子量分布の目安となるもので、数値が高い方が加工性が良いとされる。表1には「FR」で示す。

(フローレイシオ) = (フローインデックス) ÷ (メルトインデックス)

フローインデックスの評価は、JIS K7210に準拠して行い、測定条件は荷重21.6kg、測定温度190℃。

##### (3) 引張強さおよび伸び

シートは厚さ1mmのものを使用し、JIS K6760に準拠して行い。表1にはそれぞれ「TS」および「EL」で示す。

##### (4) 難燃性試験

(4) - 1 酸素指数：シートは厚さ3mmのものを使

用し、JIS K7201に準拠して行い。結果は酸素指数で表されるが、この値は、大きい程、難燃性がより優れていることを意味する。表1には「OI」で示す。

(4) - 2 火垂れ性：シートは厚さ2.5mmのものを使用し、JIS K6911の耐燃性B法に準拠して行い。表1には「FS」で示す。

##### (5) 体積抵抗率

JIS K6723に準拠して行い。厚さ1mmのシートから幅および長さ120mm以上の試験片を打抜き、これを使用して、直流500Vの電圧を印加し、1分間充電後の体積抵抗率を測定する。この値が大きい程、絶縁性が優れていることを意味する。表1には「VR」で示す。

##### (6) 耐トラッキング性

シートは厚さ3mmのものを使用し、JIS C3005に準拠して行い。101回以上噴霧して漏洩電流が0.5A以上または燃焼しない場合を合格とする。表1には「TR」で示す。

#### 【0032】実施例2～4，比較例1～6

表1に示す組成からなる組成物を用いて、実施例1と同様の操作を繰り返した。それぞれの評価結果もまた表1にまとめて示した。

#### 【0033】

##### 【表1】

	実施例				比較例					
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
原材料 <sup>*1</sup>										
成分A	100	100	100	100	-	100	100	100	100	100
A'	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-
B	35	35	35	35	35	-	35	35	35	35
C	30	30	30	30	30	30	-	30	30	30
D	10	10	10	10	10	10	10	-	10	10
E	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	-	2.0
F	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	-
G	-	2.0	-	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
H	-	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
評価結果 <sup>*2</sup>										
MI	6.5	6.1	8.1	8.1	7.0	9.5	9.0	8.5	5.5	8.0
FR	42	41	51	43	44	46	44	46	40	43
TS	13.3	13.1	12.2	12.0	11.5	14.5	14.3	13.4	12.8	12.1
EL	750	710	730	715	700	850	845	770	705	715
OI	26	27	26	27	25	24	23	23	25	29
FS	V-0	V-0	V-0	V-0	V-1	dr	dr	dr	V-1	dr
VR	6	7	3	2	7	1	90	2	6	6
TR	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○

(脚注)

<sup>\*1</sup> 原材料の各成分A～Hは実施例1に記載したもの。

<sup>\*2</sup> 評価結果の項目および単位等は以下のとおりである。

MI：メルトインデックス（単位g／10分）

FR：フローレシオ（単位なし）

TS：引張強さ（単位MPa）

EL：伸び（単位％）

OI：酸素指数（単位なし），次のFS（火垂れ性）と共に難燃性の尺度

FS：火垂れ性（単位なし），drはドリップの発生を意味する。

VR：体積抵抗率（単位×10<sup>15</sup>Ω・cm）

TR：耐トラッキング性，○は合格，×は不合格を表す。

【0034】表1に示す結果から以下のことが明らかである。まず、本発明の実施例は全ての評価結果において優れている。これに対し、比較例1～6はいずれも実施例1～4に比べて1以上の評価項目において劣っている。比較例1は樹脂主成分としてシングルサイト触媒で製造されたエチレン-α-オレフィン共重合体（成分A）の代わりにマルチサイト触媒（チーグラ系触媒）で製造されたエチレン-α-オレフィン共重合体（成分A'）を使用したものであるが、機械的強度および難燃性が劣る。比較例2は金属水酸化物（成分B）を配合しないものであるが、難燃性および耐トラッキング性が劣る。特に難燃性に劣り、火垂れ（ドリップ）を起こしている。比較例3は有機ハロゲン系難燃剤（成分C）を配

合しないものであるが、難燃性が劣り、火垂れ（ドリップ）を起こしている。比較例4はアンチモン系難燃剤（成分D）を配合しないものであるが、難燃性が劣り、火垂れ（ドリップ）を起こしている。比較例5はリン系可塑剤（成分E）を配合しないものであるが、成形加工性および難燃性が劣る。比較例6はフッ素樹脂（成分F）を配合しないものであるが、難燃性に劣り火垂れ（ドリップ）を起こしている。

【0035】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明の難燃性絶縁カバー用組成物は、シングルサイト触媒を用いて製造されるエチレン-α-オレフィン共重合体を主成分とし、その他に金属水酸化物、有機ハロゲン系難燃



剤、アンチモン系難燃剤、リン系可塑剤およびフッ素樹脂をそれぞれ特定量配合したものであり、難燃性および加工性が共に優れ、すなわち酸素指数が高く、火垂れ（ドリップ）現象を起こしにくく、かつ成形加工時の流動特性が改善されており、しかも、機械的特性、絶縁性、耐トラッキング性、表面特性等が良好である。ま

た、本発明の上記組成物に耐候性付与剤または滑剤を配合することにより、それぞれ耐候性または成形時の離型性をさらに向上させることができる。さらに、本発明の難燃性絶縁カバー用組成物はこのような優れた諸特性を併せもつので、碍子カバーや高圧電線保護カバー等の絶縁カバーの成形材料として好適である。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
C 0 8 L	23/16	C 0 8 L	23/16
	23/18		23/18
H 0 1 B	3/44	H 0 1 B	3/44
	17/60		17/60
/(C 0 8 L	23/08		
	27:12)		
			P
			G